■ 产品概述：

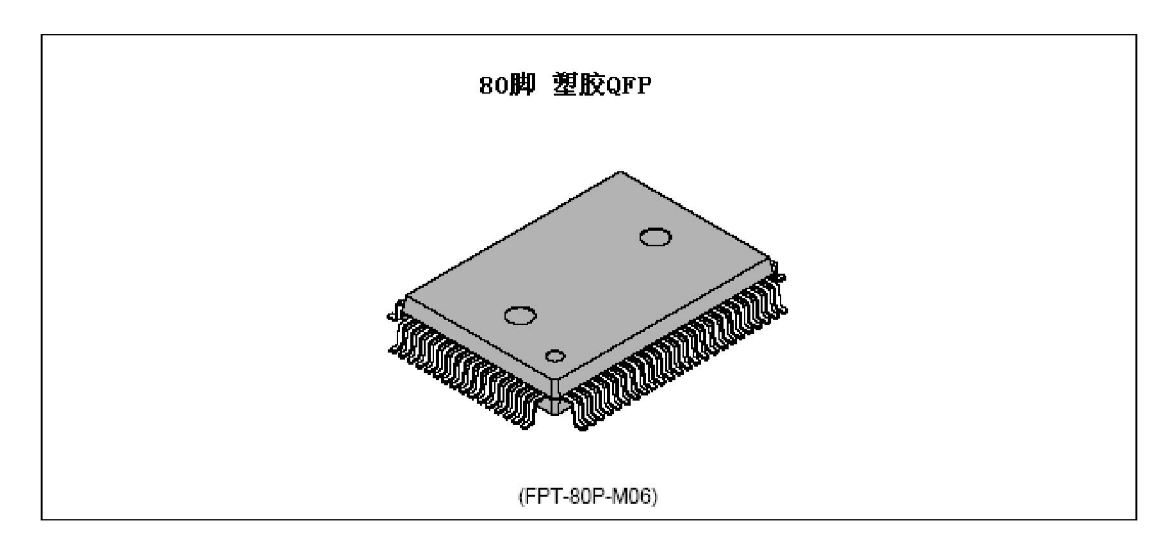
IA90092 是一款用于电视屏幕显示汉字和图像的视频字符叠加芯片。

IA90092 内部集成了显示内存（VRAM）、外挂字库接口和视频信号发生器，外部只需接少量元器件就可以显示汉字和图像。

IA90092 提供两种屏幕叠加方法，即主屏和副屏，二者可单独或相互重叠出现在显示器上。主屏显示支持的字符显示为 24 字符×12 行，每个字符或汉字可单独设置。副屏显示支持的字符显示为普通模式下 32 字符×12 行，或全屏模式下 32 字符×16 行。字符可在普通模式下进行逐行设置或在全屏模式下进行整体设置。

IA90092 既有复合视频信号和 Y/C 分离视频信号输入，也有复合视频信号、Y/C 分离视频信号和 RGB 数字视频信号输出。

■ 产品封装：



■ 产品特点：

- **主屏显示**
  - 主屏显示容量：24 字符×12 行（最多 288 个字符）；
  - 字符点阵结构：24×32 点阵（每个字符）；
  - 字符类型：16384 不同字符（16M 地址）；
  - 字符大小：标准（24×32 点阵）、双倍宽、双倍高、双倍宽×双倍高、四倍宽×双倍高（每行都可设置）；
  - 显示位置控制：
    - －水平显示位置：1/3 字符单元处设定；
    - －垂直显示位置：1H 设定；
    - －行间隔控制：1H 设定（0~15H）；
  - 显示优先级控制：副屏的优先级可以更改（每行）。
- **副屏显示**
  - 显示位置控制：水平位置和垂直位置可在 2 点单元内可设置；
  - 正常显示模式：
    - －屏幕容量：32 字符×12 行（最多达 384 字符）；
      水平 256 点×垂直 384 点（只对图形字符）（实际显示情况取决于电视系统和晶振频率）
    - －普通字符/图形字符显示每行可选（每行最先显示的字符是指定的）
  - 文字列长：1、2、4、8、16、32 个数可选；
  - 全屏显示模式：
    - －屏幕容量：32 字符×16 行（最多达 512 字符）；
      水平 256 点×垂直 512 点（实际显示情况取决于电视系统和晶振频率）
    - －虚拟屏幕容量：模式 A：32 字符×16 行（×32 屏）
      水平 256 点×垂直 512 点
      模式 B：512 字符×32 行
      水平 4096 点×垂直 1024 点
- **屏幕背景显示**
  - 屏幕背景颜色：8 色（可在全屏范围内设置）
- **模拟信号输入**
  - 复合视频信号输入
  - Y/C 分离视频信号输入

- **模拟信号输出**
  - 复合视频信号输出
  - Y/C 分离视频信号输出
- **数字信号输出**
  - G（绿色 Green）、R（红色 Red）、B（蓝色 Blue）信号输出
  - VOC（字符）输出、VOB（字符+背景）输出
  - 字符，字符背景，行背景和屏幕背景都有 8 种颜色可以设置
- **内部同步控制（视频信号发生器）**
  - 内部视频信号发生器支持 NTSC/PAL 制式
  - 可选择逐行或隔行扫描方式
- **外部同步控制**
  - 分离同步信号输入/复合同步信号输入
- **外部接口：**
  - 8 位串行输入（3 个信号输入引脚）

    片选：$\overline{CS}$
    串行时钟：SCLK
    串行数据：SIN
- **封装：**
  - QFP-80
- **其他：**
  - 内部上电复位电路

■ 引脚分配图：

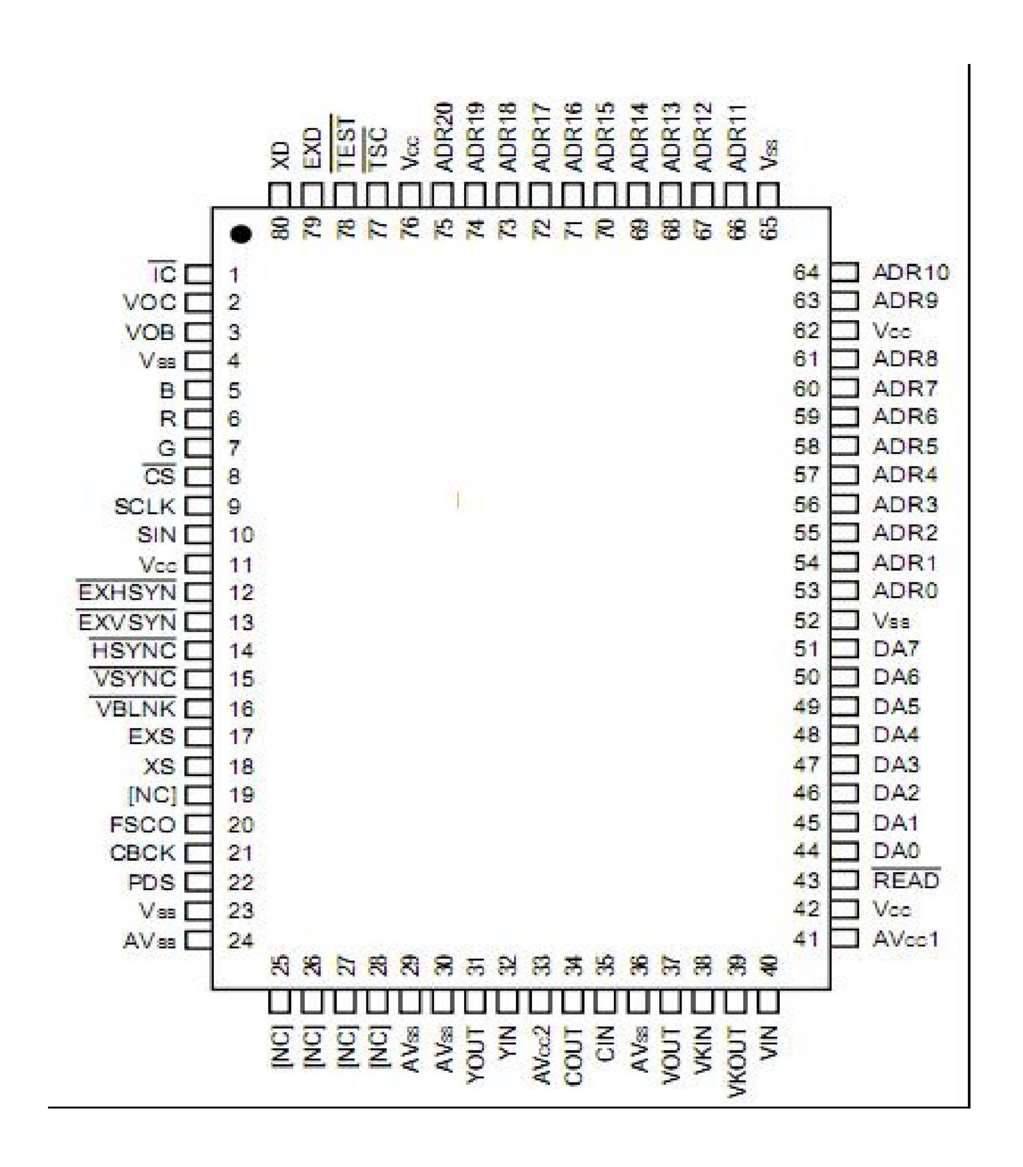


图 1　IA90092 引脚分配图

■ 引脚说明：

引脚名	引脚号	I/O	功能
$\overline{\text{IC}}$	1	I	内部色彩产生模式设置端 在外同步信号作用时，该引脚将内部产生的色彩脉冲信号输送至视频信号输出以响应低电平输入。 当 $\overline{\text{TEST}}$ 脚是低电平输入时，该引脚可作为复位信号输入脚。该引脚加低电平时复位 IA90092。
VOC	2	O	字符间隔信号输出 输出信号表示字符点阵输出间隔
VOB	3	O	字符/背景信号输出 在内同步信号控制时，输出信号表示字符，字符背景，行背景，或屏幕背景的输出间隔。
B R G	5 6 7	O O O	色彩信号输出 这三个引脚输出字符，字符背景，行背景和屏幕背景色彩信号。
$\overline{\text{CS}}$	8	I	片选信号 串行输入时，将该引脚设为低。 该引脚同时用于取消上电复位。
SCLK	9	I	时钟输入端，在时钟上升沿读入数据
SIN	10	I	串行数据输入端
$\overline{\text{EXHSYN}}$	12	I	外部行同步信号输入端 通过内部寄存器设置，该引脚也可作为复合同步信号输入。
$\overline{\text{EXVSYN}}$	13	I	外部场同步信号输入端 当内部寄存器设为复合同步信号输入时，该引脚输入是无效的。
$\overline{\text{HSYNC}}$	14	O	行同步信号输出端 通过内部寄存器设置，该引脚可作为复合同步信号输出脚。 当 $\overline{\text{TEST}}$ 为低时，该引脚输出的信号是 4 倍晶振时钟周期。
$\overline{\text{VSYNC}}$	15	O	场同步信号输出端 通过内部寄存器设置芯片作复合同步输出时，该引脚做高电平输出。 当 $\overline{\text{TEST}}$ 为低时，该引脚输出点阵时钟信号。

引脚名	引脚号	I/O	功能
$\overline{\text{VBLNK}}$	16	O	场消隐信号输出端 场消隐时，该引脚输出低电平。
EXS XS	17 18	I O	这两个引脚外接石英晶体振荡器 NTSC 制式时接 14.31818MHz， PAL 制式时接 17.734475MHz。
FSCO	20	O	内部色彩脉冲输出端 该引脚控制内部色彩脉冲输出由指令 7 的 FO 位决定。
CBCK	21	I	外部色彩脉冲输入端
PDS	22	O	色彩脉冲比较输出端
YOUT	31	O	亮度信号输出端 该引脚输出 $2V_{P-P}$ 信号（基准是 1.57V，最低是 1V）
YIN	32	I	叠加显示亮度信号输入端 该引脚输入 $2V_{P-P}$ 直流钳位信号（基准是 1.57V，最低是 1V）。
COUT	34	O	叠加显示饱和度信号输出端 该引脚输出信号的直流偏量为 1.57V，色彩脉冲信号幅度为 $0.57V_{P-P}$
CIN	35	I	叠加显示饱和度信号输入端 该引脚输入信号的直流偏量为 1.57V，色彩脉冲信号幅度为 $0.57V_{P-P}$
VOUT	37	O	复合视频信号输出端 该引脚输出 $2V_{P-P}$ 信号（基准是 1.57V，最低是 1V）。
VKIN	38	I	背景级别控制输入端 外部输入复合视频信号时（VIN 输入，VOUT 输出），可作中间色背景显示。 中间色背景显示可通过将指令 5 的 KID 置“1”来实现。
VKOUT	39	O	背景级别控制输出端 外部输出复合视频信号时（VIN 输入，VOUT 输出），可作中间色背景显示。 中间色背景显示可通过将指令 5 的 KID 置“1”来实现。
VIN	40	I	叠加显示的复合视频信号输入端 该引脚输入 $2V_{P-P}$ 直流钳位信号（基准是 1.57V，最低是 1V）
$\overline{\text{READ}}$	43	O	读外部数字库控制端 在读外部字库时，该引脚输出低电平。 当 $\overline{\text{TSC}}$ 输入低电平时，该引脚为输出高阻抗状态。
引脚名	引脚号	I/O	功能

DA0 DA1 DA2 DA3 DA4 DA5 DA6 DA7	44 45 46 47 48 49 50 51	I I I I I I I I	外部字库数据输入端 这些引脚是由内部上拉电阻的 TTL 电平输入。
ADR0 ADR1 ADR2 ADR3 ADR4 ADR5 ADR6 ADR7 ADR8 ADR9 ADR10 ADR11 ADR12 ADR13 ADR14 ADR15 ADR16 ADR17 ADR18 ADR19 ADR20	53 54 55 56 57 58 59 60 61 63 64 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	O	外部字库地址输出端 当 $\overline{TSC}$ 输入低电平时，该引脚为输出高阻抗状态。 ADR0 ADR1 ADR2 字符行地址 ADR3 ADR4 ADR5 -- M0,SM0 ADR6 -- M1,SM1 ADR7 -- M2,SM2 ADR8 -- M3,SM3 字符码（低位） ADR9 -- M4,SM4 ADR10 -- M5,SM5 ADR11 -- M6,SM6 ADR12 ADR13 数据区别位（12，13=00：左；10：中；01：右） ADR14 -- M7,SM7 ADR15 -- M8,SM8 ADR16 -- M9,SM9 ADR17 -- MA,SMA 字符码（高位） ADR18 -- MB,SMB ADR19 -- MC,SMC ADR20 -- MD,SMD
$\overline{TSC}$	77	I	外部字符操作总线控制 当该引脚为低电平时，ADR0~ADR20 及 $\overline{READ}$ 引脚呈现高阻抗状态
引脚名	引脚号	I/O	功能

$\overline{TEST}$	78	I	测试信号输入端 该引脚一般接高电平
EXD XD	79 80	I O	接外部 LC 振荡电路
[N. C]	19 25 26 27 28	— — — — —	空脚
V_{CC}	11 42 62 76	— — — —	电源输入端（+5V）
V_{SS}	4 23 52 65	— — — —	接地端
$AV_{CC}1$	41	—	复合视频信号模拟电源（VIN-VOUT）
$AV_{CC}2$	33	—	亮度（YIN-YOUT）和色度（CIN-COUT）信号模拟电源
AV_{SS}	24 29 30 36	— — — —	模拟地 将这些引脚和 V_{SS} 引脚设在同一电平上。

■ 模块图

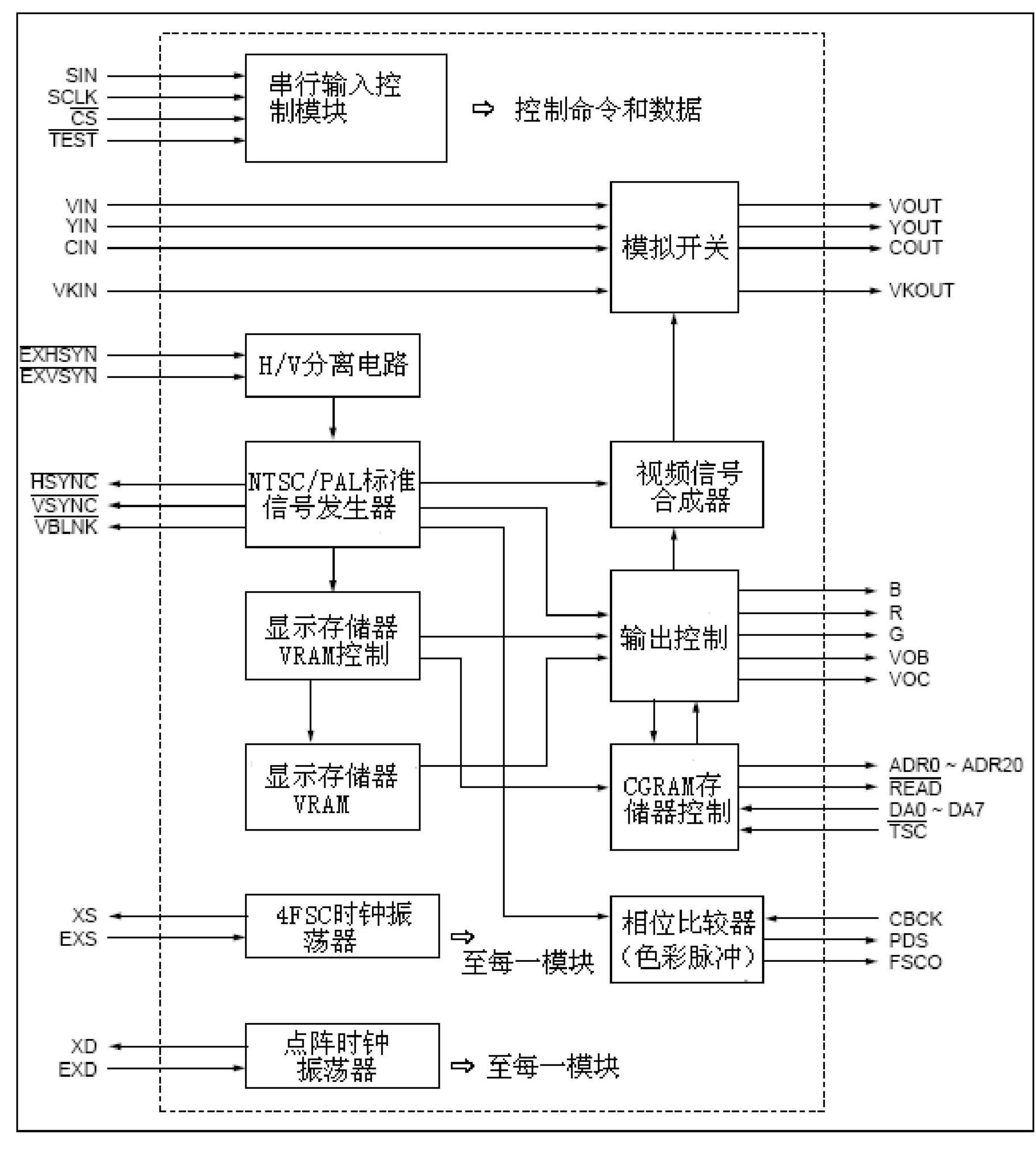


图 2 IA90092 内部结构图

■ 最大额定值

参数	符号	定值		单位	备注
		最小值	最大值		
电源电压	V_{CC}	V_{SS}-0.3	V_{SS}+7.0	V	*1
	$AV_{CC}1$	V_{SS}-0.3	V_{SS}+7.0	V	*1
	$AV_{CC}2$	V_{SS}-0.3	V_{SS}+7.0	V	*1
输入电压	V_{IN}	V_{SS}-0.3	V_{SS}+7.0	V	*2
输出电压	V_{OUT}	V_{SS}-0.3	V_{SS}+7.0	V	*2
功率	Pd	—	600	mW	
工作温度	Ta	-40	+85	℃	
存储温度	Tstg	-55	+150	℃	

*1：AV_{SS}和V_{SS}必须等电位。

*2：V_{IN}和V_{OUT}都不能大于“V_{CC}+0.3V”。

注：当外界作用（如电压、电流、温度等）超过额定值时，半导体芯片会被完全损坏，故不要超过额定值。

■ 建议工作环境

（V_{SS}=AV_{SS}=0V）

参数	符号	定值		单位	备注
		最小值	最大值		
工作电压	V_{CC}	4.5	5.5	V	说明书规定范围
	$AV_{CC}1$	4.5	5.5	V	*1，*2
	$AV_{CC}2$	4.5	5.5	V	*1，*3
高电平输入电压	V_{IHS1}	2.2	V_{CC}+0.3	V	DA0 至 DA7
	V_{IHS2}	0.8×V_{CC}	V_{CC}+0.3	V	除 DA0 至 DA7
低电平输入电压	V_{ILS1}	-0.3	0.8	V	DA0 至 DA7
	V_{ILS2}	-0.3	0.2×V_{CC}	V	除 DA0 至 DA7
工作温度	Ta	-40	+85	℃	
模拟电压输入	AV_{IN}	0	V_{CC}	V	

*1：AV_{SS}和V_{SS}必须等电位。

*2：当不使用复合视频信号（VIN-VOUT 引脚）时，允许“$AV_{CC}1$=AV_{SS}”。

*3：当不使用 Y/C 分离视频信号（YIN-YOUT 和 CIN-COUT 引脚）时，允许“$AV_{CC}2$=AV_{SS}”。

■电特性：

1、直流特性：（Ta=-40℃至+85℃，V_{SS}=AV_{SS}=0V）

参数	符号	引脚	条件	定值			单位
				最小值	标准	最大值	
高电平输出电压	V_{OH}	VOC VOB B R G $\overline{\text{HSYNC}}$ $\overline{\text{VSYNC}}$ $\overline{\text{VBLNK}}$ FSCO $\overline{\text{READ}}$ ADR0 至 ADR20	V_{CC}=4.5V I_{OH}=-2mA	4.0	—	—	V
低电平输出电压	V_{OL}		V_{CC}=4.5V I_{OL}=4.0mA	—	—	0.4	V
输入电流	I_{IL}	$\overline{\text{IC}}$ $\overline{\text{CS}}$ SCLK SIN $\overline{\text{EXHSYN}}$ $\overline{\text{EXVSYN}}$ CBCK DA0 至 DA7 $\overline{\text{TSC}}$ $\overline{\text{TEST}}$	V_{CC}=5.5V V_{IL}=0.0V	-200	—	-50	μA
工作电流	I_{CC}	V_{CC} $AV_{CC}1$ $AV_{CC}2$	V_{CC}=$AV_{CC}1$= $AV_{CC}2$=5.5V 4fsc=17.73447MHz f_{DC}=16.0MHz	—	—	50	mA
模拟模块工作电流	I_A	$AV_{CC}1$ $AV_{CC}2$	V_{CC}=$AV_{CC}1$= $AV_{CC}2$=5.5V 4fsc=f_{DC}=0.0MHz AV_{IN}=1.65V	—	—	30	mA

开启电阻	R_{ON}	V_{IN}- V_{OUT} Y_{IN}- Y_{OUT} CIN-COUT VIN-VKOUT VKIN-VOUT	V_{CC}=AV_{CC}1= AV_{CC}2=4. 5V I_{OL}=100μA	—	100	320	Ω
关断漏电流	I_{OFF}	VIN YIN CIN VKIN	V_{CC}=AV_{CC}1= AV_{CC}2=5. 5V A_{IN}=5. 5V	—	0. 1	10	μA
输出电阻	R_{OUT}	VOUT YOUT COUT VKOUT	V_{CC}=AV_{CC}1= AV_{CC}2=4. 5V I_{OL}=100μA	100	—	1800	Ω

参数	符号	引脚	条件	定值			单位	备注
				最小值	标准	最大值		
黄色高电平	V_{YELH}	V_{OUT}	$V_{CC}=AV_{CC}1=AV_{CC}2=5.0V$	2.89	3.00	3.11	V	见图 3
黄色低电平	V_{YELL}			2.03	2.14	2.25	V	
青色高电平	V_{CYAH}			2.89	3.00	3.11	V	
青色低电平	V_{CYAL}			1.63	1.74	1.85	V	
绿色高电平	V_{GREH}			2.66	2.77	2.88	V	
绿色低电平	V_{GREL}			1.63	1.74	1.85	V	
红紫色高电平	V_{MAGH}			2.49	2.60	2.71	V	
红紫色低电平	V_{MAGL}			1.46	1.57	1.68	V	
红色高电平	V_{REDH}			2.49	2.60	2.71	V	
红色低电平	V_{REDL}			1.23	1.34	1.45	V	
蓝色高电平	V_{BLUH}			2.15	2.26	2.37	V	
蓝色低电平	V_{BLUL}			1.23	1.34	1.45	V	
色彩脉冲高电平	V_{BSTH}			1.80	1.91	2.02	V	
色彩脉冲低电平	V_{BSTL}			1.12	1.23	1.34	V	

参数	符号	引脚	条件	定值			单位	备注
				最小值	标准	最大值		
白色 3 ф = 270°	V_{WHT3} Y_{WHT3}	V_{OUT} Y_{OUT}	V_{CC}=AV_{CC}1=AV_{CC}2=5.0V	2.83	2.94	3.05	V	见图 3 和图 4
白色 2 ф = 180°	V_{WHT2} Y_{WHT2}			2.72	2.83	2.94	V	
白色 1 ф =90°	V_{WHT1} Y_{WHT1}			2.60	2.71	2.82	V	
白色 ф = 0°	V_{WHT0} Y_{WHT0}			2.49	2.60	2.71	V	
灰度 6	V_{GRY6} Y_{GRY6}			2.43	2.54	2.65	V	
灰度 5	V_{GRY5} Y_{GRY5}			2.26	2.37	2.48	V	
灰度 4	V_{GRY4} Y_{GRY4}			2.15	2.26	2.37	V	
灰度 3	V_{GRY3} Y_{GRY3}			1.98	2.09	2.20	V	
灰度 2	V_{GRY2} Y_{GRY2}			1.86	1.97	2.08	V	
灰度 1	V_{GRY1} Y_{GRY1}			1.69	1.80	1.91	V	
黑色 3 ф = 270°	V_{BLK3} Y_{BLK3}			1.92	2.03	2.14	V	
黑色 2 ф = 180°	V_{BLK2} Y_{BLK2}			1.80	1.91	2.02	V	
黑色 1 ф =90°	V_{BLK1} Y_{BLK1}			1.69	1.80	1.91	V	

黑色 0 φ = 0°	V_{BLK0} Y_{BLK0}			1.57	1.68	1.79	V	
基电平	V_{PDS} Y_{PDS}			1.46	1.57	1.68	V	
同步电平	V_{TIP} Y_{TIP}			0.84	1.00	1.16	V	
参数	符号	引脚	条件	定值			单位	备注
				最小值	标准	最大值		
黄色高电平	C_{YELH}	C_{OUT}	$V_{CC}=AV_{CC}1=AV_{CC}2=5.0V$	1.92	2.03	2.14	V	见图 5
黄色低电平	C_{YELL}			1.00	1.11	1.22	V	
青色高电平	C_{CYAH}			2.09	2.20	2.31	V	
青色低电平	C_{CYAL}			0.89	1.00	1.11	V	
绿色高电平	C_{GREH}			1.98	2.09	2.20	V	
绿色低电平	C_{GREL}			0.95	1.06	1.17	V	
红紫色高电平	C_{MAGH}			1.98	2.09	2.20	V	
红紫色低电平	C_{MAGL}			0.95	1.06	1.17	V	
红色高电平	C_{REDH}			2.09	2.20	2.31	V	
红色低电平	C_{REDL}			0.89	1.00	1.11	V	
蓝色高电平	C_{BLUH}			1.92	2.03	2.14	V	
蓝色低电平	C_{BLUL}			1.00	1.11	1.22	V	
色彩脉冲	C_{BSTH}			1.80	1.91	2.02	V	

高电平								
色彩脉冲低电平	C_{BSTL}			1. 12	1. 23	1. 34	V	
基电平	C_{PDS}			1. 46	1. 57	1. 68	V	

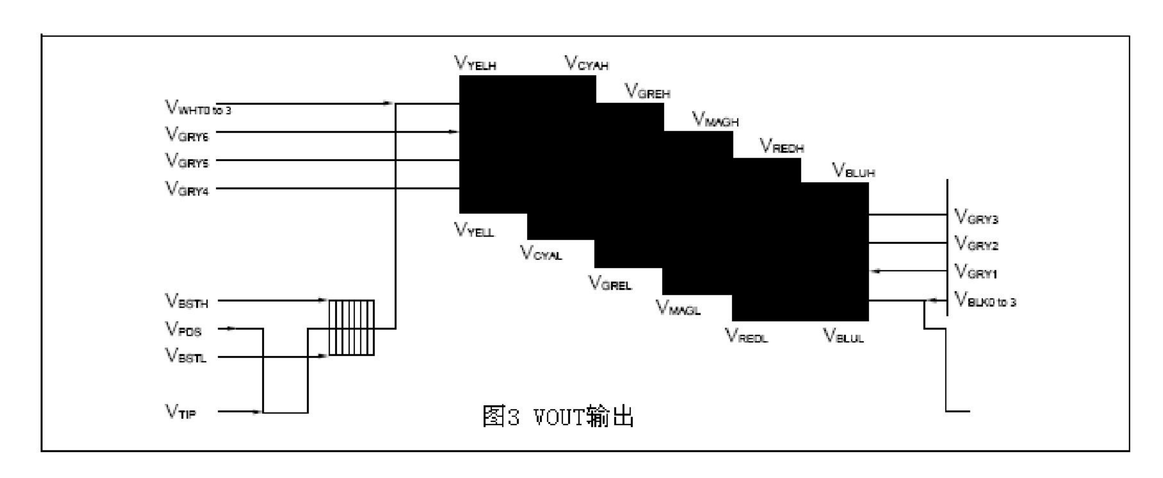


图3 VOUT输出

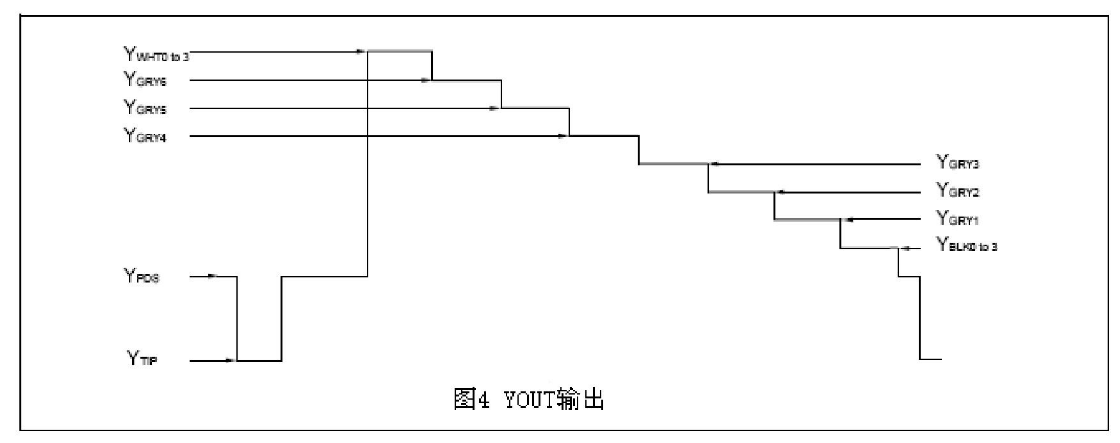


图4 YOUT输出

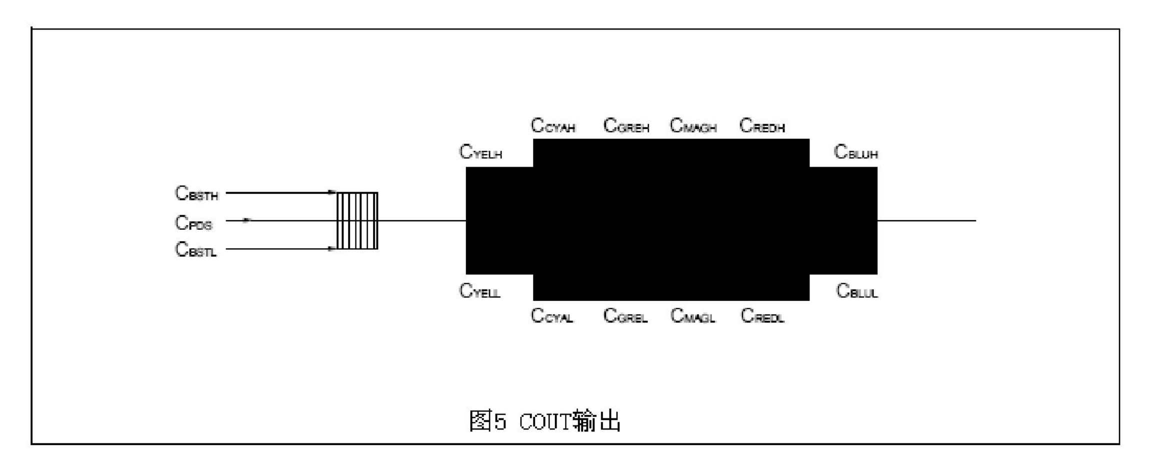


图5 COUT输出

2、交流特性

（Ta=-40℃至+85℃，V_{CC}=5.0V±10%，V_{SS}=0V）

参数	符号	引脚	定值 最小值	定值 最大值	单位	备注
串行时钟周期	t_{CYC}	SCLK	1000	—	ns	见图 6
串行时钟脉宽	t_{WCH}	SCLK	450	—	ns	
	t_{WCL}		450	—	ns	
串行时钟信号上升/下降时间	t_{CR}	SCLK	—	200	ns	
	t_{CF}		—	200	ns	
串行时钟开始时间	t_{SS}	SCLK	200	—	ns	
数据设置时间	t_{SU}	SIN	200	—	ns	
数据保持时间	t_{H}	SIN	100	—	ns	
片选结束时间	t_{EC}	$\overline{CS}$	500	—	ns	
片选信号上升/下降时间	t_{CRC}	$\overline{CS}$	—	200	ns	
	t_{CFC}		—	200	ns	
行同步信号上升时间	t_{HR}	$\overline{EXHSYN}$	—	200	ns	见图 7
行同步信号下降时间	t_{HF}	$\overline{EXHSYN}$	—	200	ns	
场同步信号上升时间	t_{VR}	$\overline{EXVSYN}$	—	200	ns	
场同步信号下降时间	t_{VF}	$\overline{EXVSYN}$	—	200	ns	
行同步信号脉宽 *1	t_{WH}	$\overline{EXHSYN}$	4.0	8.0	ns	
场同步信号脉宽 *1	t_{WV}	$\overline{EXVSYN}$	1	5	H	
行同步检测信号脉宽 *2	t_{WH}	$\overline{EXHSYN}$	4.0	8.0	us	
场同步检测信号脉宽 *2	t_{WH}	$\overline{EXHSYN}$	13	28	us	
复位输入脉宽	t_{WR}	$\overline{IC}$（$\overline{TEST}$=0）*3	10	—	us	见图 8

*1：该值在 H/V 分离同步信号输入是有效。

*2：该值在复合同步信号输入是有效。

*3：当 $\overline{TEST}$ 引脚是低电平输入时，$\overline{IC}$ 引脚作为复位输入引脚。（$\overline{IC}$ 和 $\overline{TEST}$ 可

同时置低）

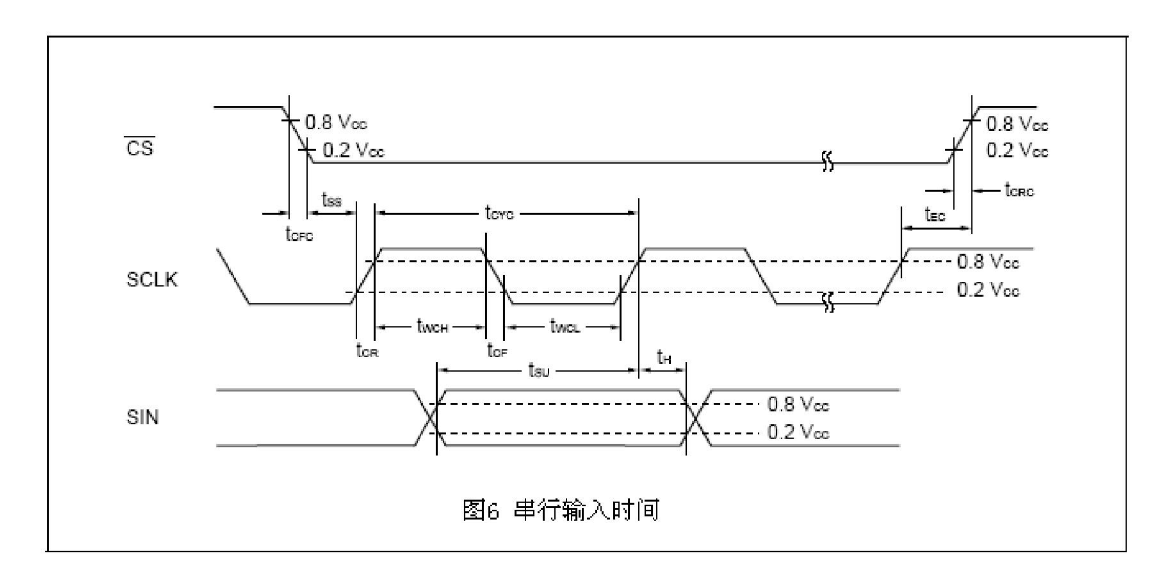


图6 串行输入时间

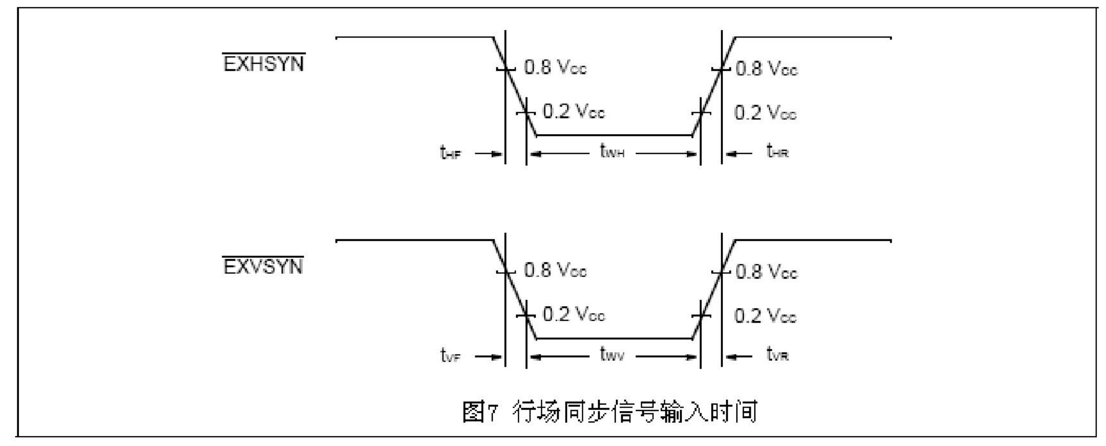


图7 行场同步信号输入时间

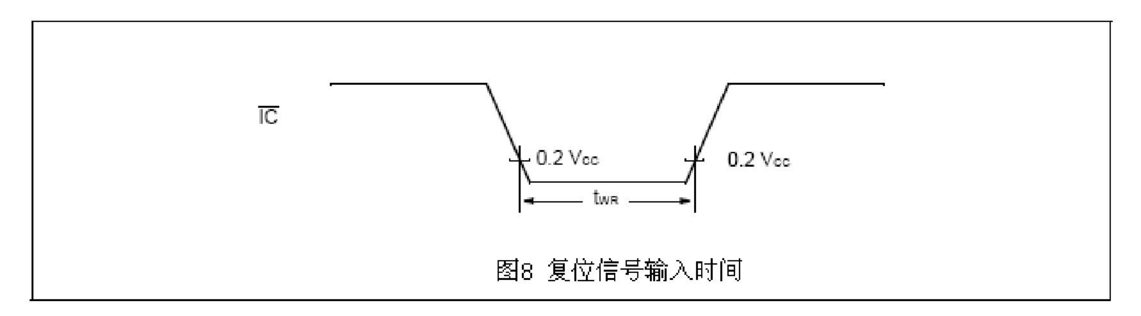


图8 复位信号输入时间

参数	符号	引脚	定值		单位	备注
			最小值	最大值		
读 ROM 周期 *1	t_{rcyc}	$\overline{EXD}$	250	500	ns	见图 9
地址有效延时	t_{ab}	ADR0 至 ADR20	—	60	ns	
$\overline{READ}$有效延时	t_{ra}	$\overline{READ}$	—	38	ns	
读数据设置时间	t_{ds}	DA0 至 DA7	30	—	ns	
读数据保持时间	t_{dh}	DA0 至 DA7	30	—	ns	
地址有效延时	t_{ai}	ADR0 至 ADR20	0	—	ns	
$\overline{READ}$有效延时	t_{ri}	$\overline{READ}$	0	—	ns	
三态地址延时	t_{tad}	ADR0 至 ADR20	—	100	ns	见图 10
三态$\overline{READ}$延时	t_{trd}	$\overline{READ}$	—	100	ns	

*1：取决于点阵时钟频率（t_{rcyc} =4/ f_{DC}）。

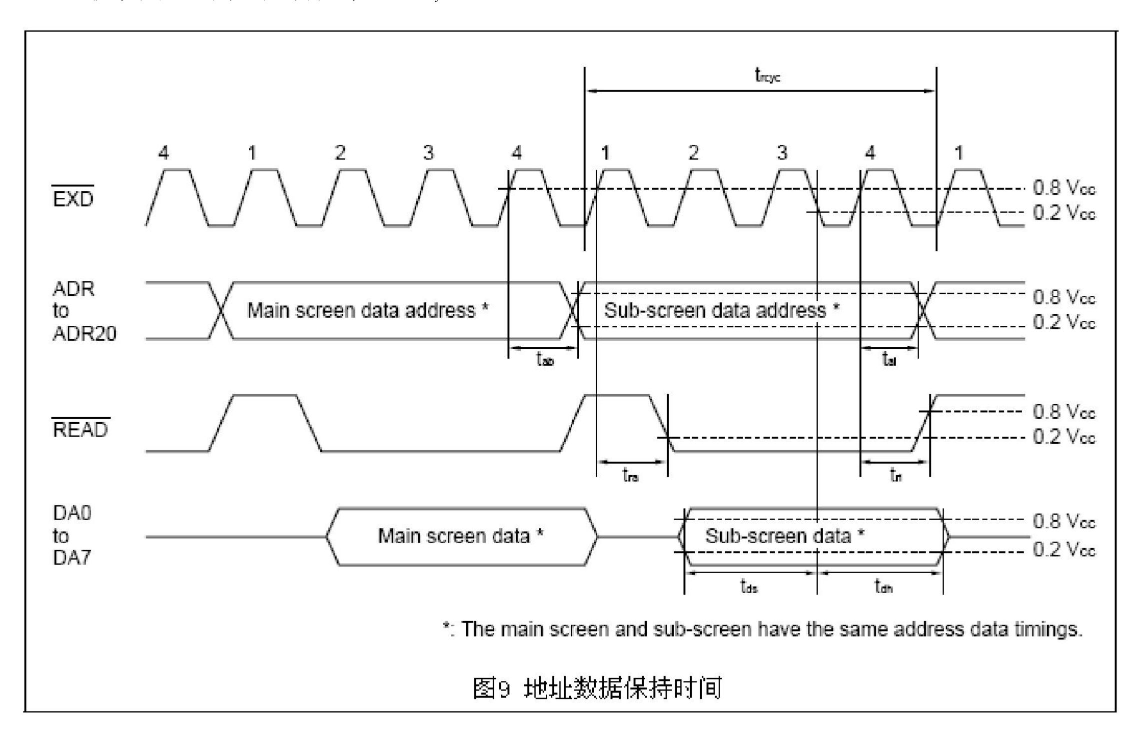


图9 地址数据保持时间

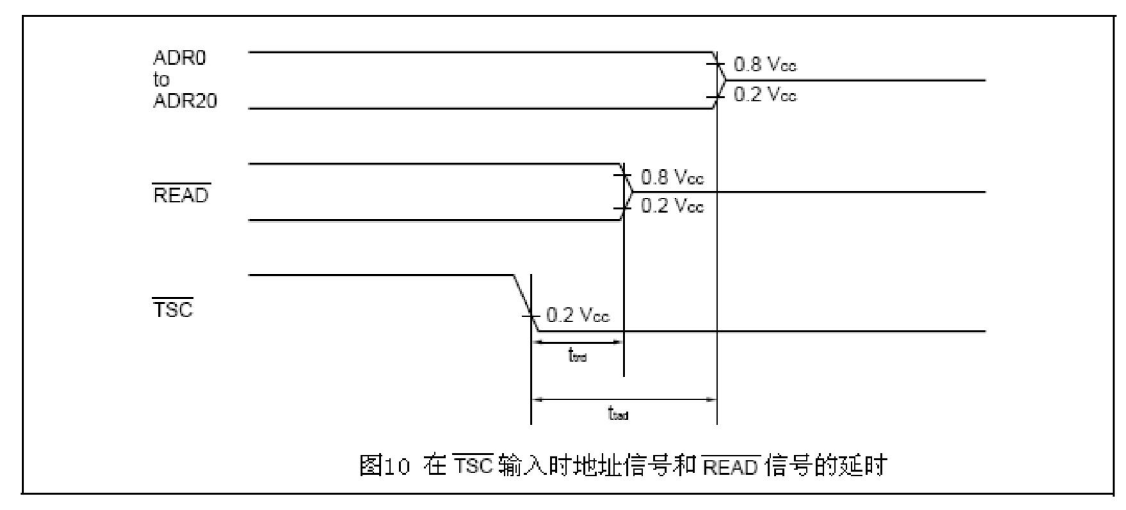


图10 在 TSC 输入时地址信号和 READ 信号的延时

3、时钟说明

参数	符号	引脚	定值			单位
			最小值	标准	最大值	
显示点阵时钟 *	f_{DC}	EXD XD	8	—	16	MHz
色彩脉冲时钟（NTSC）*	4 f_{SC}	EXS XS	—	14.31818 5	—	MHz
色彩脉冲时钟（PAL） *			—	17.73447 5	—	MHz

*:输入信号占空比 50%

4、上电复位说明

（Ta=-40℃至+85℃）

参数	符号	引脚	定值		单位	备注
			最小值	最大值		
供电电源上升时间	t_r	V_{CC}	0.05	50	ms	该条件在上电复位时有效（图 11）
供电电源下降时间	t_{off}		1	—	ms	该条件下电路通常重复执行（图 11）
供电电源上升后时间	t_{WIT}	$\overline{CS}$	450	—	ns	上电复位取消时间（图 12）
复位取消脉冲宽度	t_{WRH}		450	—	ns	
	t_{WRL}		450	—		

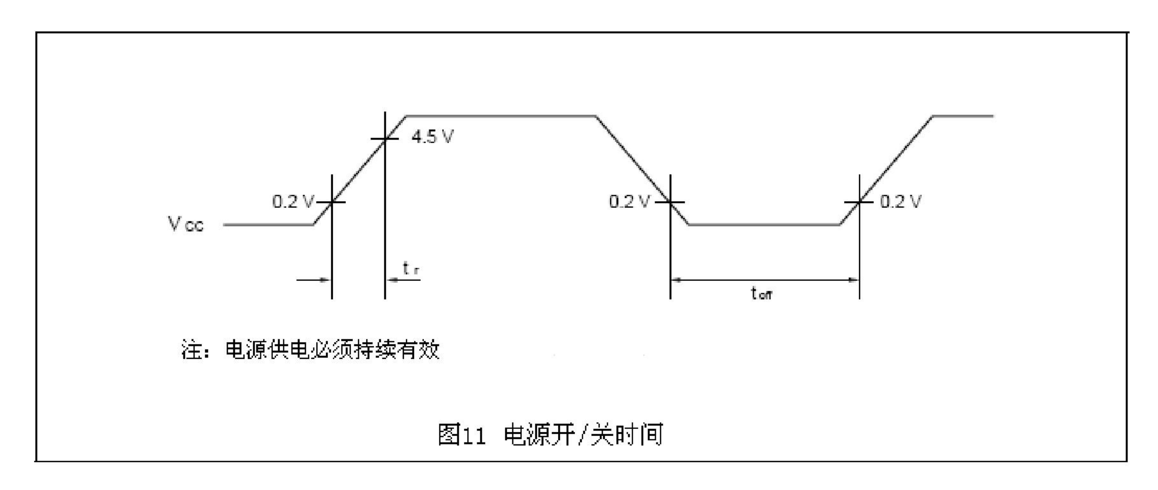


图11 电源开/关时间

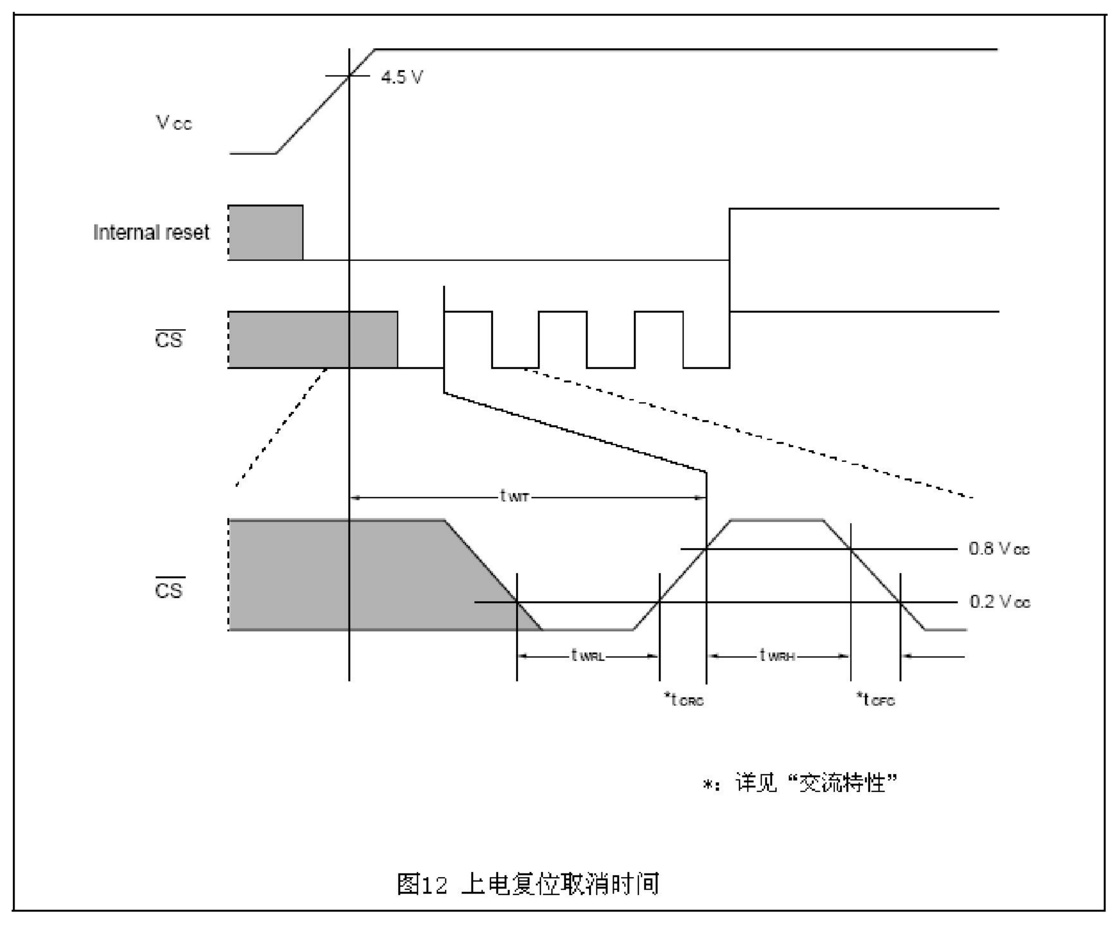


图12 上电复位取消时间

5、输入时序介绍

（a）复合同步信号输入时序

参数	NTSC	PAL	单位	备注
每帧行数	525	625	行数	
场频	60（59.94）	50	Hz	*1
行频	15750（15734.264）	15625	Hz	*1
场消隐脉冲宽度	19 至 21	25	H	*2
前均衡脉冲序列持续时间	3	2.5	H	*2
场同步吃脉冲序列持续时间	3	2.5	H	*2
后均衡脉冲序列持续时间	3	2.5	H	*2
均衡脉冲宽度	2.29 至 2.54	2.34 至 2.36	us	
均衡脉冲周期	0.5	0.5	H	*2
场同步齿脉冲之间槽脉冲宽度	3.81 至 5.34	4.5 至 4.9	us	
场同步齿脉冲之间槽脉冲周期	0.5	0.5	H	*2
行周期	63.492（63.5555）	64	us	
行同步脉冲宽的	4.19 至 5.71（4.7±0.1）	4.5 至 4.9	us	*1
行消隐脉冲宽度	10.2 至 11.4（10.5 至 11.4）	11.7 至 12.3	us	*1

*1：括号内是颜色信息显示说明。

*2：1H 意为一个行同步周期。

（b）H/V 分离同步信号输入时序

参数	NTSC	PAL	单位	备注
场同步信号频率	60（59.94）	50	Hz	*1
场同步脉冲宽度	1 至 5	1 至 4	H	*2
行同步信号频率	63.492（63.5555）	64	us	*1
行同步脉冲宽度	4.19 至 5.71（4.7±0.1）	4.5 至 4.9	us	*1

*1：括号内是颜色信息显示说明。

*2：1H 意为一个行同步周期。

6、输出时序

（a）行同步时序

符号	NTSC	PAL	备注
HPS	0	0	图 13
EQP1E	34	42	
HPE	68	84	
BSTS	76	100	
BSTE	112	140	
HBLKE	143	186	
SEP1S	388	484	
EQP2S	455	568	
EQP2E	489	610	
SEP2S	842	1050	
HBLKS	888	1106	
IHCLR	910	1135 ＊（1137）	

注：以上值是以 4fsc 计数的。

*：括号内的值每隔一场出现一次。

（b）场同步时序

符号	NTSC		PAL		备注
	交错	非交错	交错	非交错	
VPS	0	0	0	0	见图 14（NTSC） 见图 15（PAL）
VPE	6	6	5	5	
EQPE	12	12	10	10	
VBLKE	36	36	45	45	
VBLKS	519	519	620	620	
VPS	525	526	625	624	

注：以上列出的值以 1/2H 计数。

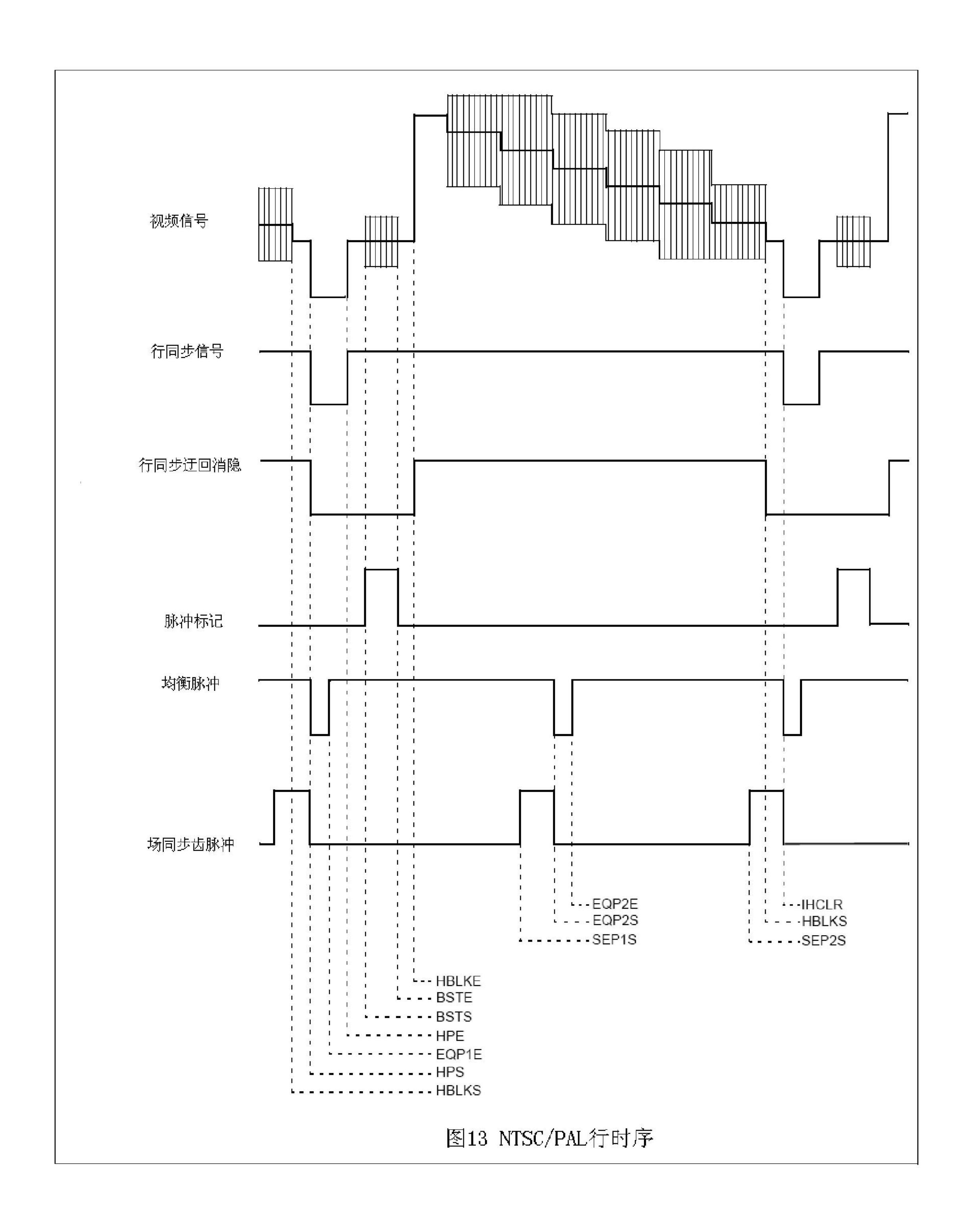


图13 NTSC/PAL行时序

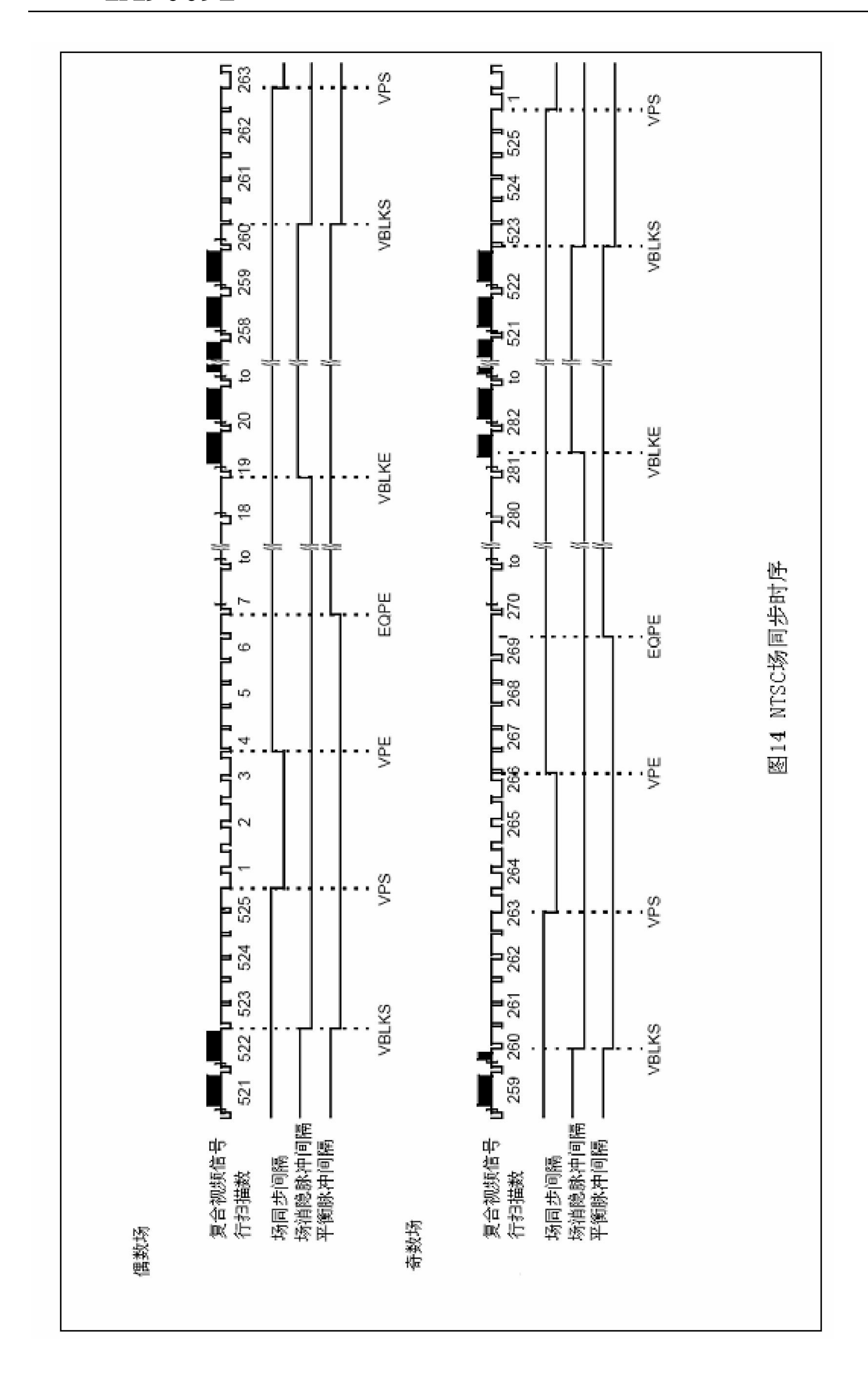
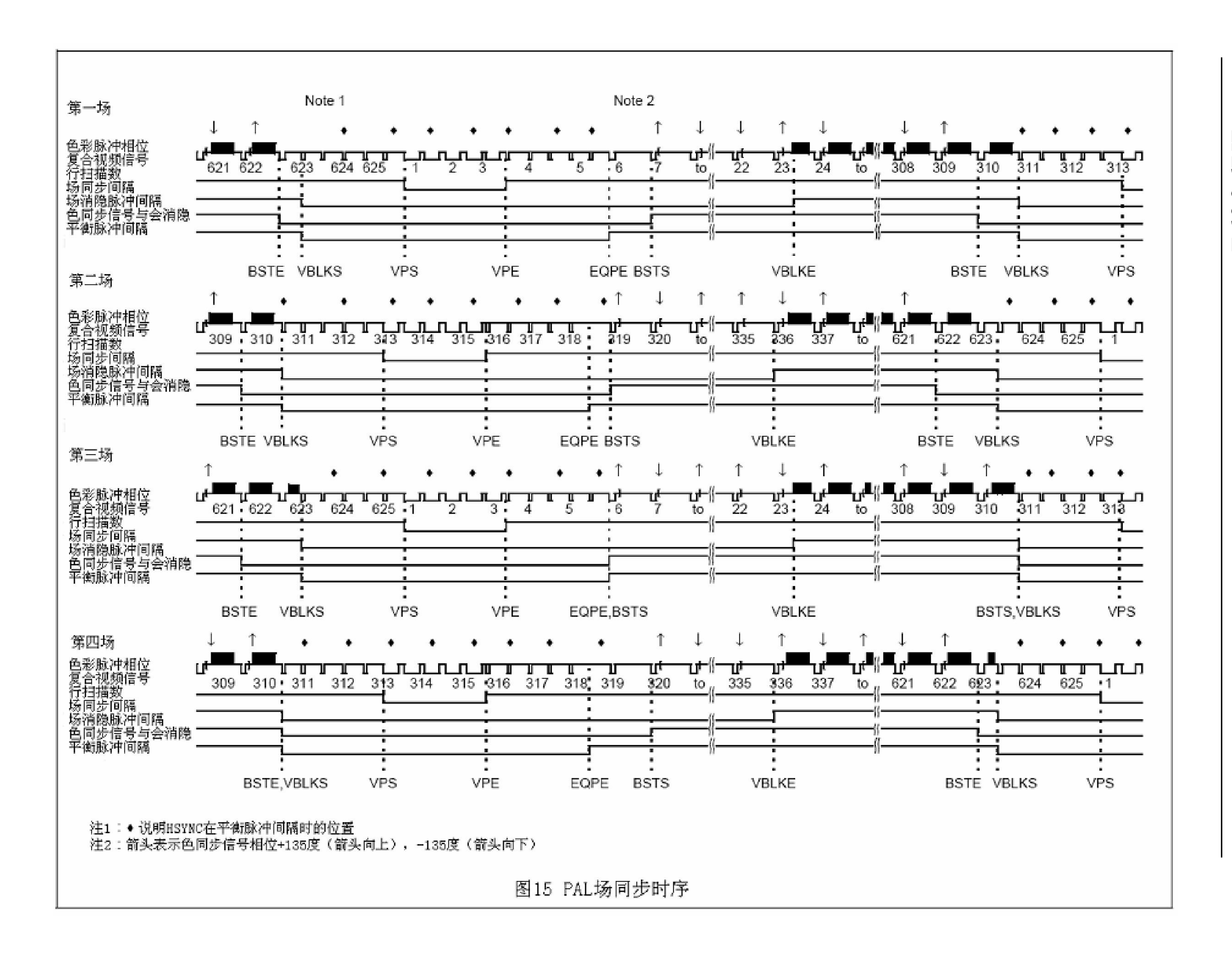


图14 NTSC场同步时序



注1：◆说明HSYNC在平衡脉冲间隔时的位置
注2：箭头表示色同步信号相位+135度（箭头向上），-135度（箭头向下）

图15 PAL场同步时序

■ 显示控制指令

表 1 IA90092 显示控制指令

指令号	高 8 位				低 8 位								功能
	高位号				低位号								
	76543	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	10000	VSL	RA8	RA7	0	RA6	RA5	CA4	CA3	CA2	CA1	CA0	VRAM 地址
1-1	10001	MA	MB	AT	0	CG	CR	CB	MC	BG (GR)	BR (BS)	BB (MD)	主屏字符控制 1＊
2-1	10010	M9	M8	M7	0	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0	主屏字符控制 2
1-2	10001	SMA	SMB	0	0	SCG	SCR	SCB	SMC	SGR	SDC	SMD	副屏行控制 1
2-2	10010	SM9	SM8	SM7	0	SM6	SM5	SM4	SM3	SM2	SM1	SM0	副屏行控制 2
1-3	10001	OF1	OF0	0	0	0	0	0	PC	PG	PR	PB	主屏行控制 1
2-3	10010	G2	G1	G0	0	SOC	VD	DG	KC	KG	KR	KB	主屏行控制 2
3	10011	FIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VRAM 写控制
4	10100	IE	IN	EB	0	EO	CM	ZM	NP	P2	P0	DC	屏幕控制 1
5	10101	KID	APC	GYZ	0	BH2	BH1	BH0	W3	W2	W1	W0	屏幕控制 2
6	10110	G2	G1	G0	0	SOD	VD	DG	N3	N2	N1	N0	主屏行控制 3
7	10111	EC	LP	F0	0	0	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	主屏垂直位置控制
8	11000	SC	0	FC	0	0	X5	X4	X3	X2	X1	X0	主屏水平位置控制
9	11001	0	0	GRM	0	0	0	0	0	0	0	0	汉字字体控制
10	11010	0	0	RB	0	BK	CC	BC	UC	UG	UR	UB	色彩控制
11	11011	SG2	SG1	SG0	0	0	SCC	SBC	SGC	SBG	SBR	SBB	副屏控制
12	11100	SGA	0	SY7	0	SY6	SY5	SY4	SY3	SY2	SY1	SY0	副屏垂直位置控制
13	11101	0	SX8	SX7	0	SX6	SX5	SX4	SX3	SX2	SX1	SX0	副屏水平位置控制
14	11110	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	保留
15	11111	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	保留

＊加括号的位用在扩展图形模式下

1. 指令 0 (VRAM 地址设定)

[指令格式]

首字节

MSB LSB

1	0	0	0	0	VSL	RA8	RA7

次字节

MSB LSB

0	RA6	RA5	CA4	CA3	CA2	CA1	CA0

VSL : VRAM 写控制

RA8 to RA5 : VRAM 行地址设定 (00 to B_H)

CA4 to CA0 : VRAM 列地址设定(00 to 17_H)

VSL	RA8 RA7 RA6 RA5	CA4 CA3 CA2 CA1 CA0	功能
0	行地址 (00 to B_H)	列地址(00 to 17_H)	设定主屏字符控制 RAM 地址
1	行地址 (00 to B_H)	— — — — 0	设定副屏行控制 RAM 地址
	行地址 (00 to B_H)	— — — — 1	设定主屏行控制 RAM 地址

(1) 普通模式 (指令 9: GRM = 0)

MC to M0 : 设定字符代码

字符代码从 0000H to 1FFFH.

可选择 8192 个字符。

AT : 设定字符特性显示。

AT = 0 :设定正常显示。

AT = 1 :设定特性显示。

背景填充 (指令 10: RB = 1)

闪烁 (指令 10: BK = 1)

阴影背景 (指令 1: BS = 1)

注: 如果背景填充, 闪烁, 阴影背景同时被设定, 阴影背景优先级最高。

CG, CR, CG : 字符颜色

BG, BR, BB ： 字符背景颜色

CG/BG	CR/BR	CB/BB	字符颜色输出 / 背景颜色输出				
			数字输出			视频输出	
			G	R	B	颜色	单色
0	0	0	L	L	L	黑	灰度 0(黑)
0	0	1	L	L	H	蓝	灰度 1
0	1	0	L	H	L	红	灰度 2
0	1	1	L	H	H	紫	灰度 3
1	0	0	H	L	L	绿	灰度 4
1	0	1	H	L	H	青	灰度 5
1	1	0	H	H	L	黄	灰度 6
1	1	1	H	H	H	白	灰度 7

(2) 扩展图形模式（指令 9:GRM = 1）

MD to M0 ： 设定字符代码

字符代码从 0000H to 3FFFH.

可使用 16384 个字符。

AT ： 设定字符特性显示。

AT = 0 ： 设定正常显示。

AT = 1 ： 设定特性显示。

背景填充 （指令 10: RB = 1）

闪烁（指令 10: BK = 1）

阴影背景（指令 1: BS = 1）

注：如果背景填充，闪烁，阴影背景同时被设定，阴影背景优先级最高。

GR ： 设定普通字符 / 图形字符。

GR = 0 ： 普通字符

字符点阵 24 ×32

GR = 1 ： 图形字符

字符点阵 8 ×32（每一点的颜色都可单独设定）

注：不能设定 BS = 1.

BS ： 设定阴影背景

BS = 0 ： 正常显示

BS = 1 : 阴影背景显示 (AT = 0 凸形阴影 AT = 1 凹形阴影)

2. 指令 1 至 2(VRAM 数据设定)

主屏字符写控制

Command 1-1 (主屏字符设定 1)

首字节

MSB LSB

1	0	0	0	1	MA	MB	AT

次字节

MSB LSB

0	CG	CR	CB	MC	BG (GR)	BR (BS)	BB (MD)

(括号内的控制指令用于扩展图形模式)

Command 2-1 (主屏字符设定 2)

首字节

MSB LSB

1	0	0	1	0	M9	M8	M7

次字节

MSB LSB

0	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0

(MD), MC to M0 : 字符代码

AT : 字符特性显示

CG, CR, CB : 字符颜色

BG, BR, BB : 字符背景颜色

(GR) : 设定普通字符/图形字符显示.

(BS) : 设定字符阴影显示

(1) 普通字符显示(GR = 0)

CG, CR, CB : 字符颜色

(2) 图形字符显示(GR = 1)

CG :图形颜色透明控制

CG = 0 : 正常显示

CG = 1 : 透明显示

用透明色取代黑色

CR, CB :色彩相位控制

这两位控制视频信号的色彩相位（VOUT and COUT ）

CR	CB	色彩相位
0	0	+0 度
0	1	+90 度
1	0	＋180 度
1	1	＋270 度

写副屏行控制数据 （指令 0: VSL = 1, CA0 = 0）

设定副屏行控制数据

指令 1-2 (副屏行控制数据设定 1)

首字节

MSB LSB

1	0	0	0	1	SMA	SMB	0

次字节

MSB LSB

0	SCG	SCR	SCB	SMC	SGR	SDC	SMD

指令 2-2 (副屏行控制数据设定 2)

首字节

MSB LSB

1	0	0	1	0	SM9	SM8	SM7

次字节

MSB LSB

0	SM6	SM5	SM4	SM3	SM2	SM1	SM0

SMD to SM0 : 副屏行首字符代码

SDC : 副屏行输出控制

SGR : 副屏行字符显示控制

SCG to SCB ： 副屏行字符颜色(when SGR = 0)
SCG ： 副屏行颜色透明控制(when SGR = 1)
SCR， SCB ： 副屏行颜色相位控制(when SGR = 1)

[说明]
SMD to SM0 ： 副屏行首字符代码
SDC ： 副屏行输出控制
SDC = 0 ： 禁止副屏行显示
SDC = 1 ： 允许副屏行显示
SGR ： 副屏行字符显示控制
SGR = 0 ： 普通字符.
SGR = 1 ： 图形字符 .
(1) 副屏行普通字符显示模式(SGR = 0)
SCG to SCB ： 副屏行字符颜色 In
(2) 副屏行图形字符显示模式 (SGR = 1)
SCG ： 副屏行颜色透明控制
SCG = 0 ：正常显示
SCG = 1 ：透明显示
用透明色取代黑色
SCR， SCB ： 副屏行色彩相位控制

这两位控制视频信号的色彩相位（VOUT and COUT ）

SCR	SCB	色彩相位
0	0	+0 度
0	1	+90 度
1	0	＋180 度
1	1	＋270 度

主屏控制数据（指令 0： VSL = 1， CA0 = 1）

指令 1-3 （主屏行控制数据设定 1）

首字节

MSB LSB

1	0	0	0	1	0F1	0F2	0

次字节

MSB LSB

0	0	0	0	PC	PG	PR	PB

指令 2-3　(主屏行控制数据设定 2)

首字节

MSB　　LSB

1	0	0	1	0	G2	G1	G0

次字节

MSB　　LSB

0	SOC	VD	DG	KC	KG	KR	KB

OF1, OF0　：字符色彩相位控制
PC　：阴影模式彩色 / 单色控制
PG, PR, PB　：阴影模式背景色彩
G2, G1, G0　：字符大小
SOC　：输出优先级
VD　：视频信号输出控制
DG　：数字信号输出控制
KC　：行背景彩色 / 单色控制
KG, KR, KB　：行背景色彩

［说明］

OF1,OF0:字符色彩相位控制

OF1	OF0	色彩相位
0	0	+0 度
0	1	+90 度
1	0	＋180 度
1	1	＋270 度

PC　:阴影彩色 / 单色控制（只在扩展图形模式有效）

PC ＝ 0 ：字符阴影单色显示

PC ＝ 1 ：字符阴影彩色显示

PG, PR, PB　:字符阴影色彩

G2 to G0 ：字符大小

G2	G1	G0	字符大小
0	0	0	标准
0	0	1	双倍宽
0	1	0	双倍宽×双倍高
0	1	1	四倍宽×双倍高
1	0	0	标准
1	0	1	双倍宽
1	1	0	双倍宽×双倍高

朱德财　13138881307

1	1	1	双倍高

SOC :输出优先级控制
SOC = 0 : 主屏优先级高
SOC = 1 : 副屏优先级高

VD :视频信号输出控制
VD = 0 : 禁止视频信号输出（VOUT, YOUT, COUT).
VD = 1 : 允许视频信号输出（VOUT, YOUT, COUT).
DG :数字信号输出控制
DG = 0 : 禁止数字信号输出(G, R, B, VOB, VOC).
DG = 1 : 允许输出数字信号(G, R, B, VOB, VOC).
KC :行背景彩色 / 单色（只在扩展图形模式有效）
KC = 0 : 行背景单色
KC = 1 : 行背景彩色
KG, KR, KB :行背景色彩(扩展图形模式下有效)

3. 指令 3（VRAM 写控制）

首字节

MSB LSB

1	0	0	1	1	FIL	0	0

次字节

MSB LSB

0	0	0	0	0	0	0	0

FIL : VRAM 填充
FIL = 0:不填充 VRAM.
FIL = 1:填充 VRAM.

VSL	CA0	填充区域
0	—	主屏字符控制 RAM
1	0	副屏行控制 RAM
1	1	主屏行控制 RAM

4． 指令 4(屏幕控制 1)

首字节

MSB LSB

1	0	1	0	0	IE	IN	EB

次字节

MSB LSB

0	EO	CM	ZM	NP	P2	P0	DC

IE :内部 / 外部同步控制
IN :交错 / 非交错显示控制
EB :屏幕背景显示控制
EO :场控制
CM :彩色单色显示控制
ZM :放大控制
NP :NTSC/PAL 控制
P2, P0 :边框控制
DC :显示控制

[说明]

IE : 内部 / 外部同步控制
IE = 0 : 内部同步
IE = 1 : 外部同步
IN : 交错 / 非交错显示控制
IN = 0 : 交错显示
IN = 1 : 非交错显示
EB : 屏幕背景显示控制
EB = 0: 正常显示
EB = 1: 显示屏幕背景
EO : 场控制
EO=0: 正常显示
EO=1: 奇偶场互换。奇数场输出偶数场字符信号，偶数场输出奇数场字符信号。
CM : 彩色单色显示控制
CM = 0: 单色显示
CM = 1: 彩色显示
ZM : 放大控制
ZM = 0: 正常显示

ZM = 1: 主屏放大

NP : NTSC/PAL 控制

NP = 0: NTSC 系统

NP = 1: PAL 系统

P2, P0 :边框控制

P2	P0	边框模式
0	0	边框模式 1
0	1	边框模式 0
1	0	边框模式 2
1	1	边框模式 3

例子:

字符数据 : 001000110000（12 位）

边框模式 0

边框模式 1

边框模式 2

边框模式 3

□: Blank dot

■: Character dot

▨: Pattern background dot

DC :显示控制

DC = 0: 禁止主屏和副屏的字符输出，只能输出背景

DC = 1: 字符输出允许

5． 指令 5(屏幕控制 2)

首字节

MSB LSB

1	0	1	0	1	KID	APC	GYZ

次字节

MSB LSB

0	BH2	BH1	BH0	W3	W2	W1	W0

KID ： 半透明控制
APC ： APC 控制
GYZ ： 主屏行拉伸控制
BH2—BH0 ： 色彩相位控制
W3—W0 ： 主屏行间距控制

[说明]

KID ： 半透明控制
KID = 0： 正常显示
KID = 1： 半透明显示

APC ： APC 控制
APC = 0 ： APC 功能关闭
APC = 1 ： APC 功能开启

GYZ ： 主屏行拉伸控制
GYZ=0 字符纵向放大时不覆盖下一行
GYZ=0 字符纵向放大时覆盖下一行

BH2 to BH0 ： 色彩相位控制
APC 有效时，这几位用来修正外部输入色彩相位与内部色彩相位的差异。

BH2	BH1	BH0	色彩相位偏移
0	0	0	0 度
0	0	1	45 度
0	1	0	90 度
0	1	1	135 度
1	0	0	180 度
1	0	1	225 度
1	1	0	270 度
1	1	1	315 度

W3 to W0 ： 主屏行间距控制
设定主屏的行间距，从 0 到 15.

6. 指令 6（主屏行控制）

首字节

MSB LSB

1	0	1	1	0	G2	G1	G0

次字节

MSB LSB

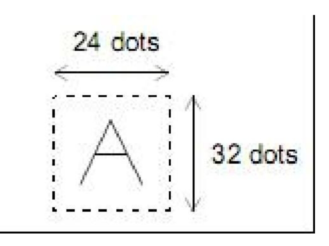
0	SOC	VD	DG	N3	N2	N1	N0

G2—G0 ： 字符大小控制
SOC ： 输出优先级
VD ： 视频信号输出控制
DG ： 数字信号输出控制
N3—N0 ： 行选择

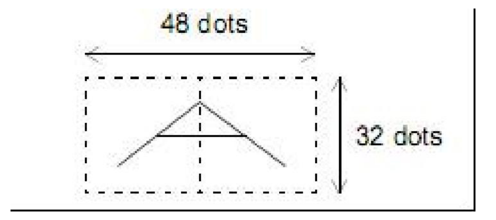
G2 to G0 ： 字符大小

G2	G1	G0	字符大小
0	0	0	标准
0	0	1	双倍宽
0	1	0	双倍宽×双倍高
0	1	1	四倍宽×双倍高
1	0	0	标准
1	0	1	双倍宽
1	1	0	双倍宽×双倍高
1	1	1	双倍高

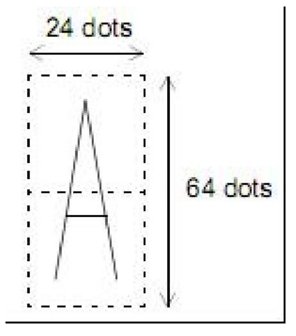
标准



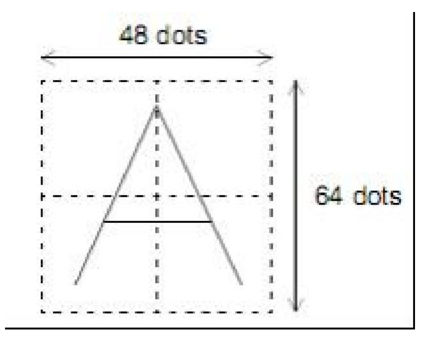
双倍宽



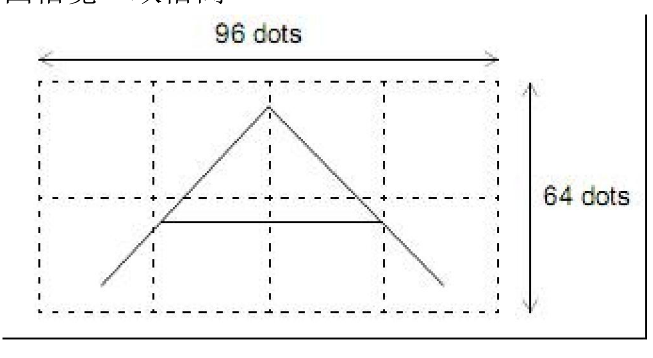
双倍高



双倍宽×双倍高



四倍宽×双倍高



SOC ： 输出优先级控制

SOC ＝ 0 ： 主屏优先级高

SOC ＝ 1 ： 副屏优先级高

VD ： 视频信号输出控制

VD ＝ 0 ： 禁止视频信号输出（VOUT， YOUT， COUT ）.

VD ＝ 1 ： 允许视频信号输出（VOUT， YOUT， COUT ）.

DG ： 数字信号输出控制

DG ＝ 0 ： 禁止数字信号输出(G， R， B， VOB， VOC).

DG ＝ 1 ： 允许输出数字信号(G， R， B， VOB， VOC).

N3 to N0 ： 行选择。选择要输入控制指令的主屏的行号。 N3 到 N0 对应 VRAM 的 RA8 to RA5

7. 指令 7（主屏垂直位置控制）

首字节

MSB　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　LSB

1	0	1	1	1	EC	LP	F0

次字节

MSB　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　LSB

0	0	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

EC ：同步信号输出控制
LP ：简单 NTSC/PAL 控制
F0 ：色彩相位输出控制
Y5—Y0 ：主屏垂直位置控制

［说明］
EC ：同步信号输出控制

EC = 0 ： $\overline{HSYNC}$ 设置为复合同步信号输入，$\overline{VSYNC}$ 固定高电平。

EC = 1 ： $\overline{HSYNC}$ 设置为水平同步信号输入，$\overline{VSYNC}$ 场同步信号输入。

LP ：简单 NTSC/PAL 控制

LP = 0 ：正常模式

LP = 1 ：简单 NTSC/PAL

F0 ：色彩相位输出控制

F0 = 0 ：FSCO 固定低电平

F0 = 1 ：FSCO 输出取代内部色彩脉冲相位。

Y5 to Y0 :主屏垂直位置控制(1H 为单位）

8. 指令 8(主屏水平位置控制)

首字节

MSB							LSB
1	1	0	0	0	SC	0	FC

次字节

MSB							LSB
0	0	X5	X4	X3	X2	X1	X0

SC ： 同步信号输入控制
FC ： 输入同步信号 3us 滤波
X5 to X0 ： 主屏水平位置控制

［说明］
SC ： 同步信号输入控制

SC = 0 ：$\overline{EXHSNY}$设置为复合同步信号输入，$\overline{EXYSNY}$固定高电平。

SC = 1 ：设置为水平同步信号输出，场同步信号输出。

FC ： 输入同步信号 3us 滤波

FC = 0 ： 滤除脉冲宽度小与 3us 的$\overline{EXHSNY}$信号。

FC = 1 ： 禁止滤除脉冲宽度小与 3us 的$\overline{EXHSNY}$信号。

X5 to X0 ： 主屏水平位置控制（8 dots 为单位）

9. 指令 9(汉字字体控制)

首字节

MSB							LSB
1	1	0	0	1	0	0	GRM

次字节

MSB							LSB
0	0	0	0	0	0	0	0

GRM ： 主屏显示模式控制
[说明]
GRM ： 主屏显示模式控制

GRM = 0 ：主屏正常方式显示，主屏只显示普通字符,，每个字符可单独设定背景颜色。

GRM = 1 ： 主屏扩展图形模式显示，主屏可同时显示普通字符和图形字符。

10. 指令 10(色彩控制)

首字节

MSB							LSB
1	1	0	1	0	0	0	RB

次字节

MSB							LSB
0	BK	CC	BC	UC	UG	UR	UB

RB ： 主屏实心背景显示控制。
BK ： 主屏闪烁控制
CC ： 主屏字符彩色/单色控制。
BC ： 主屏字符背景彩色/单色控制。
UC ： 主屏背景彩色/单色控制。
UG, UR, UB ： 主屏背景色彩

［说明］
RB ： 主屏实心背景显示控制。
RB = 0 ： 正常显示。
RB = 1 ： 主屏显示实心背景
BK ： 主屏闪烁控制
BK = 0 ： 正常显示
BK = 1 ： 主屏字符闪烁。
CC ： 主屏字符彩色/单色控制。
CC = 0 ： 主屏输出字符单色。
CC = 1 ： 主屏输出字符彩色。
BC ： 主屏字符背景彩色/单色控制。
（1）GRM=0
BC = 0 ： 主屏字符背景单色。
BC = 1 ： 主屏字符背景彩色。
（2）GRM=1
BC = 0 ： 主屏输出图形单色。
BC = 1 ： 主屏输出图形彩色。
UC ： 主屏背景彩色/单色控制。
UC = 0 ： 主屏背景单色。
UC = 1 ： 主屏背景彩色。
UG, UR, UB ： 主屏背景色彩

11. 指令 11(副屏控制)

首字节

MSB LSB

1	1	0	1	1	SG2	SG1	SG0

次字节

MSB LSB

0	0	SCC	SBC	SGC	SBG	SBR	SBB

SG2 to SG0 ： 副屏设置
SCC ： 副屏字符单色/彩色
SBC ： 副屏字符背景单色/彩色
SGC ： 副屏图形单色/彩色
SBG， SBR， SBB ： 副屏字符边框颜色。

[说明]
SG2 to SG0 :副屏设置

SG2	SG1	SG0	
0	0	0	1 字符 × 12 行
0	0	1	2 字符 × 12 行
0	1	0	4 字符 × 12 行
0	1	1	8 字符 × 12 行
1	0	0	16 字符× 12 行
1	0	1	24 字符× 12 行
1	1	0	32 字符× 12 行
1	1	1	32 字符× 16 行

SCC ： 副屏字符单色/彩色
SCC = 0 ： 副屏字符单色
SCC = 1 ： 副屏字符彩色
SBC ： 副屏字符背景单色/彩色
SBC = 0 ： 副屏字符背景单色
SBC = 1 ： 副屏字符背景彩色
SGC ： 副屏图形单色/彩色
SGC=0 副屏图形单色
SGC=1 副屏图形彩色
SBG， SBR， SBB ： 副屏字符边框颜色。

12. 指令 12(副屏垂直位置控制)

首字节

MSB　LSB

1	1	1	0	0	SGA	0	SY7

次字节

MSB　LSB

0	SY6	SY5	SY4	SY3	SY2	SY1	SY0

SGA : 副屏全屏模式控制
SY7 to SY0 : 副屏垂直位置

[说明]

SGA : 副屏全屏模式控制
SGA = 0 : 全屏模式 A
虚拟屏幕 : 32 字符×16 行×32 屏
(显示屏幕容量 :32 字符×16 行)
SGA = 1 : 全屏模式 B
虚拟屏幕: 512 字符×32 行
(显示屏幕容量 :32 字符×16 行)
SY7 to SY0 : 副屏垂直位置

13. 指令 13(副屏水平位置控制)

首字节

MSB LSB

1	1	1	0	1	0	SX8	SX7

次字节

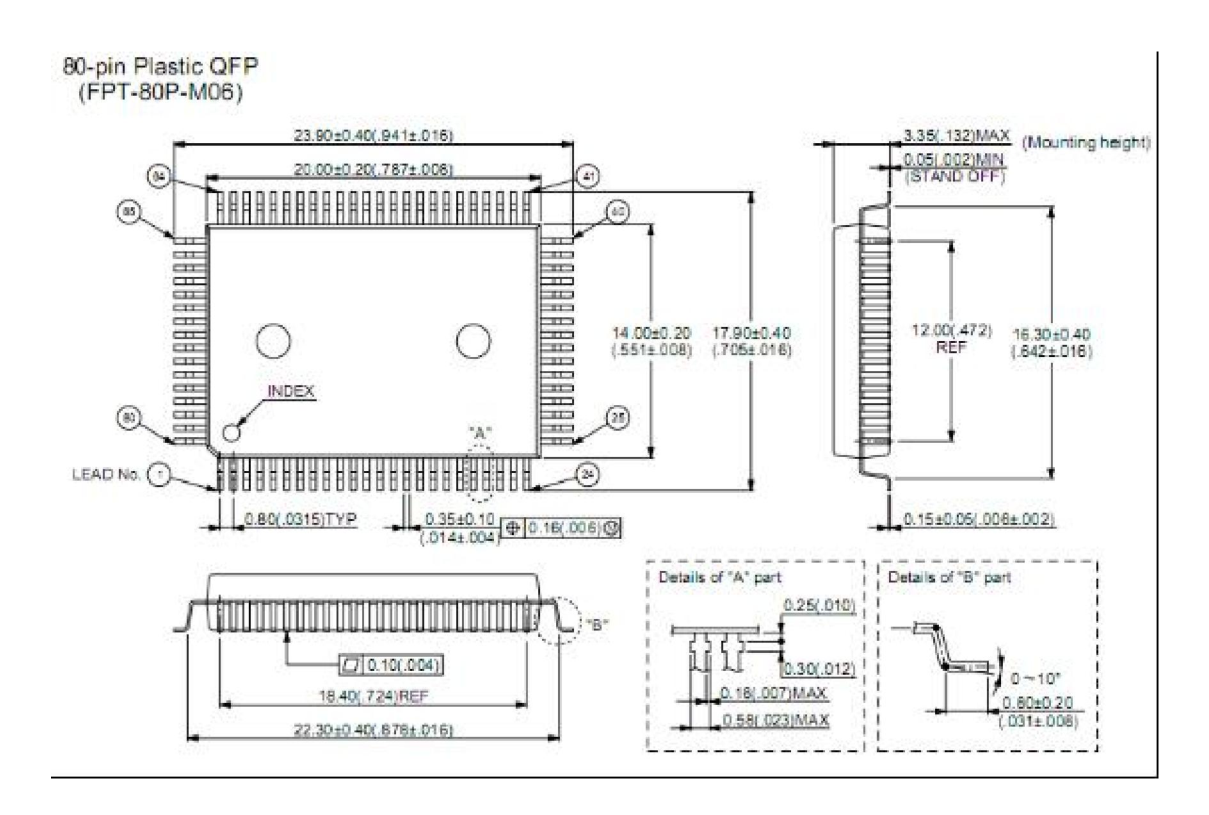
MSB LSB

0	SX6	SX5	SX4	SX3	SX2	SX1	SX0

SX7 to SX0 : 副屏水平位置

[说明]
SX7 to SX0 : 副屏水平位置(2dots 为单位)

封装


80-pin Plastic QFP
(FPT-80P-M06)
23.90±0.40(.941±.016)
20.00±0.20(.787±.008)
INDEX
"A"
LEAD No.
0.80(.0315)TYP
0.35±0.10
(.014±.004)
0.16(.006)
14.00±0.20
(.551±.008)
17.90±0.40
(.705±.016)
3.35(.132)MAX
(Mounting height)
0.05(.002)MIN
(STAND OFF)
12.00(.472)
REF
16.30±0.40
(.642±.016)
0.15±0.05(.006±.002)
"B"
0.10(.004)
18.40(.724)REF
22.30±0.40(.878±.016)
Details of "A" part
0.25(.010)
0.30(.012)
0.16(.007)MAX
0.58(.023)MAX
Details of "B" part
0 ~ 10°
0.80±0.20
(.031±.008)